TUGAS AKHIR

ANALISA WAKTU PENGGANTIAN BEARING DI MESIN CETAK ST 150 BERDASARKAN DOWNTIME TERENDAH DI PT ROYAL STANDARD

Diajukan Guna Melengkapi Sebagian Syarat
Dalam Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Disusun Oleh :

Nama : Dimas Alfritch Agustiansa Parera
NIM : 41308110038
Jurusan : Teknik Mesin

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2011

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	: Dimas Alfritch Agustiansa Parera
NIM	: 41308110038
Jurusan	: Teknik Mesin
Fakultas	: Teknologi Industri
Judul Skripsi	: Analisa Waktu Penggantian Bearing di Mesin Cetak ST 150 berdasarkan Downtime Terendah di PT. Royal Standard

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar hasilnya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan tata tertib di Universitas Mercu Buana

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan

Penulis, Maret 2011

( )

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA WAKTU PENGGANTIAN BEARING DI MESIN CETAK ST 150 BERDASARKAN DOWNTIME TERENDAH DI PT ROYAL STANDARD

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama	: Dimas Alfritch Agustiansa Parera
NIM	: 41308110038
Jurusan	: Teknik Mesin

Pembimbing

(Ir. Yuriadi Kusuma, Msc)

Mengetahui,
Koordinator TA / KaProdi

YAYASAN MENARA BHAKTI • UNIVERSITAS MERCU BUANA

(DR. H. Abdul Hamid, M.Eng)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

Alhamdullilahirobil alamin, segala puji bagi Allah SWT beserta keagungan dan kuasa-Nya serta shalawat senantiasa dilimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan siapapun yang mengikuti petunjuk-Nya.

Atas rahmat dan ridho-Nya penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul : ***ANALISA WAKTU PENGGANTIAN BEARING DI MESIN CETAK ST 150 BERDASARKAN DOWNTIME TERENDAH DI PT. ROYAL STANDARD***

Adapun tujuan penyusunan Tugas Akhir ini adalah untuk diajukan sebagai Ujian Sidang Sarjana pada jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Pada kesempatan ini pula, penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

1. Allah SWT yang telah memberikan kekuatan, kesehatan dan kesabaran pada saya selama pembuatan tugas akhir kali ini karena tanpa itu saya merasa tidak bisa apa-apa.
2. Kedua orangtua dan adik tercinta yang selalu memberikan doa dan motivasi baik secara material dan spiritual.
3. Bapak Ir. Yuriadi Kusuma, Msc., selaku doen pembimbing dan selaku dosen Fakultas Teknik Mesin yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta dengan sabar telah memberikan bimbingan, dukungan dan semangat agar penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak DR. H. Abdul Hamid, M.Eng, selaku ketua jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana
5. Eis Herawati dan keluarga yang selalu dengan penuh pengertian dan perhatian memberikan motivasi, semangat, doa, nasehat, dukungan serta bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Indra Halim, selaku Manager Produksi PT.Royal Standard Jakarta

7. Seluruh karyawan divisi produksi dan maintenance PT. Royal Standard yang telah membantu selama penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Terima kasih kepada divisi UNO yang telah memberikan supportnya selama ini
9. Seluruh rekan-rekan mahasiswa Teknik Mesin kelas karyawan angkatan 13 yang telah memberikan dukungan, semangat dan bantuan demi terselesainya Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penyusun menyadari masih banyak kekurangan, mengingat keterbatasan ilmu yang penyusun miliki. Tetapi meskipun demikian penyusun mengharapkan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua pada umumnya, khususnya bagi penyusun sendiri.

Semoga Allah SWT membalas segala amal dan ibadah kita selama ini.
Amien .....

Jakarta , Maret 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

ABSTRAK i
KATA PENGANTAR ii
DAFTAR ISI iv
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR ix
BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 2
1.3 Pembatasan Masalah 2
1.4 Tujuan Penelitian 2
1.5 Metodologi Penelitian 2
1.6 Sistematika Penelitian 3

BAB II LANDASAN TEORI
2.1 Pemeliharaan dan Perawatan 4
2.1.1 Pemeliharaan Pencegahan (Preventive Maintenance) 7
2.1.2 Pemeliharaan Predictive 8
2.1.3 Pemeliharaan Kerusakan / Korektif 9
2.2 Kegagalan Sistem atau Komponen 10
2.3 Konsep Distribusi Peluang dalam Kegagalan Komponen 11
2.3.1 Fungsi Peluang (Probability Function) 11
2.3.2 Fungsi Distribusi (Distribusi Function) 11
2.3.3 Probability Density Function (pdf) Variable Acak Kontinyu 11
2.4 Istilah Penting dalam Kegagalan Komponen 12
2.5 Keandalan, Kemampupeliharaan dan Ketersediaan 12
2.5.1 Keandalan (Reliability)……... 13
2.5.2 Kemampupeliharaan (Maintainability) …… 15
2.5.3 Availiability 15
2.6 Distibusi Peluang dalam Evaluasi Keandalan 17

2.6.1 Distribusi Normal 17
2.6.2 Distibusi Lognormal 20
2.6.3 Distribusi Weibull 21
2.6.4 Distribusi Weibull Dua Parameter 21
2.6.5 Penaksiran Parameter α dan β dengan
Metode Mean Mann Best Linear Invariant (BLI) 22
2.6.6 Pengujian Kecocokan Distribusi 23
2.6.7 Keandalan dan Tingkat Kepercayaan (Confidence) 24
2.6.8 Pengolahan Data Sampel 25
2.7 Efisiensi Perawatan Optimal 29
2.7.1 Penggunaan Westinghouse system`s rating
untuk menentukan Tp dan Tf 30
2.7.2 Waktu Normal 31
2.7.3 Kelonggaran Waktu (Allowance) 31
2.7.4 Waktu Standar 31

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengambilan Data Keputusan 33
3.2 Data Pemeliharaan dan Pencegahan Mesin ST 150 33
3.3 Pemecahan Masalah 35
3.3.1 Pengujian Kesamaan Mean, Variansi dan Keseragaman Data 35
3.3.2 Pengelompokkan Data 35
3.3.3 Menafsirkan bentuk Distribusi Kegagalan Komponen 35
3.3.4 Pengujian Distibusi Kegagalan 36
3.3.5 Penentuan Waktu Standar Waktu Reparasi 36
3.3.6 Kesimpulan dan Saran 36

BAB IV ANALISA DATA

4.1 Analisa Data 37
4.2 Data Interval Waktu Kerusakan Mesin ST 150 37
4.3 Pengolahan Data Time To Failure (TTF) 37

4.3.1 Uji Keseragaman Data …… 37
4.3.2 Uji Keseragaman Variansi …… 44
4.3.3 Uji Keseragaman Mean Populasi ……48
4.3.4 Pembuatan Tabel Distribusi Frekuensi Interval
Keruakan Unit Cetak pada Mesin ST 150 …… 49
4.3.5 Penentuan Distribusi Kegagalan Bearing
di Unit Cetak Mesin ST 150 …… 51
4.3.5.1 Distribusi Kegagalan Bearing di Unit Cetak
Mesin ST 150 mengikuti Distribusi
Weibull Dua Parameter …… 51
4.3.5.2 Distribusi Kegagalan Bearing di Unit Cetak
Mesin ST 150 mengikuti Distribusi Normal …… 52
4.3.6 Uji Chi Kuadrat …… 52
4.3.6.1 Pengujian Distribusi Kegagalan Bearing
mengikuti pola Distribusi Weibull Dua Parameter …… 53
4.3.6.2 Pengujian Distribusi Kegagalan Bearing
mengikuti pola Distribusi Normal …… 57.
4.4 Pengolahan Data Time To Repair (TTR) …… 61
4.4.1 Uji Keseragaman Data …… 61
4.4.2 Uji Keseragaman Variansi …… 68
4.4.3 Uji Keseragaman Mean Populasi …… 71
4.4.4 Pembuatan Tabel Distribusi Frekuensi TTR
Unit Cetak pada Mesin ST 150 …… 73
4.4.5 Pengujian Parameter TTR mengikuti kaidah
Distribusi Lognormal …… 76
4.5 Pengolahan Data Performance Rating dan Allowance …… 78
4.5.1 Penentuan Nilai Performance Rating …… 78
4.5.2 Penentuan Allowance …… 79
4.6 Penentuan Waktu Penggantian Komponen Bearing …… 79
4.7 Kebutuhan Komponen …… 85

BAB V ANALISA DAN PEMBAHASAN MASALAH

5.1 Analisa penyebab Kegagalan Bearing 86

5.2 Analisa Keandalan ..... 86.

5.3 Analisa Distribusi Peluang Waktu Kegiatan Reparasi 86

5.4 Waktu Penggantian Komponen yang Optimal 86

BAB VI KESIMPULAN 87

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Confidence interval ……	27
Tabel 2.2	Allowance Westinghouse system`s rating ……	32
Tabel 4.1	Data Interval Waktu Kerusakan dan Waktu Perbaikan Unit Cetak Mesin ST 150	37
Tabel 4.2	Uji Keseragaman Data Waktu Kegiatan Mesin ST 150	43
Tabel 4.3	Distribusi Frekuensi Kegagalan Komponen Unit Cetak Mesin ST 150	50
Tabel 4.4	Bobot TTF yang Ditaksir dengan Metode Best Linear Invariant (BLI)	52
Tabel 4.5	Uji Chi Kuadrat TTF Unit Cetak Mesin ST 150 mengikuti Distribusi Peluang Weibull Dua Parameter	56
Tabel 4.6	Uji Chi Kuadrat TTF Mesin ST 150 Unit Cetak mengikuti Distribusi Peluang Normal	60
Tabel 4.7	Uji Keseragaman Data Waktu Reparasi Unit Cetak Mesin ST 150	67
Tabel 4.8	Distribusi Frekuensi Data Waktu Reparasi Unit Cetak Mesin ST 150	74
Tabel 4.9	Nilai Logaritma dari TTR Unit Cetak Mesin ST 150	75
Tabel 4.10	Uji Chi Kuadrat TTR Unit Cetak Mesin ST 150	78
Tabel 4.11	Nilai Performance Rating bagian Maeintenance ……	78
Tabel 4.12	Nilai Allowance bagian Maintenance ……	79
Tabel 4.13	Nilai Siklus Perawatan Pencegahan berdasarkan Downtime terendah	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Daerah kritis hipotesis tandingan $\sigma \neq 154.9652$ untuk unit cetak 1 mesin ST 150 …… 46

Gambar 4.2 Daerah kritis hipotesis tandingan $\sigma \neq 154.9652$ untuk unit cetak 2 mesin ST 150 …… 46

Gambar 4.3 Daerah kritis hipotesis tandingan $\sigma \neq 154.9652$ untuk unit cetak 3 mesin ST 150 …… 47

Gambar 4.4 Daerah kritis hipotesis tandingan $\sigma \neq 154.9652$ untuk unit cetak 4 mesin ST 150 …… 47

Gambar 4.5 Daerah kritis hipotesis tandingan $\mu \neq 2802.675$ untuk $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4$ 49

Gambar 4.6 Histogram Time To Failure Mesin ST 150 pada Unit Cetak …… 51

Gambar 4.7 Daerah Kritis Pengujian Chi Kuadrat untuk Pendugaan Parameter TTF mengikuti Kaidah Distribusi Weibull Dua Parameter …… 57

Gambar 4.8 Daerah kritis pengujian Chi kuadrat untuk pendugaan parameter TTF mengikuti kaidah distribusi normal …… 61

Gambar 4.9 Daerah kritis hipotesis tandingan $\sigma_k \neq 54.9652$ untuk unit cetak 1 mesin ST 150 …… 70

Gambar 4.10 Daerah kritis hipotesis tandingan $\sigma_k \neq 54.9652$ untuk unit cetak 2 mesin ST 150 …… 70

Gambar 4.11 Daerah kritis hipotesis tandingan $\sigma_k \neq 54.9652$ untuk unit cetak 3 mesin ST 150 …… 71

Gambar 4.12 Daerah kritis hipotesis tandingan $\sigma_k \neq 54.9652$ untuk unit cetak 4 mesin ST 150 …… 71

Gambar 4.13 Histogram Time to Repair Unit Cetak Mesin ST 150 …… 74

Gambar 4.14 Grafik Siklus Perawatan Pencegahan Berdasarkan Downtime terendah 83

Gambar 4.15 Distribusi Kumulatif Kegagalan 83
Gambar 4.16 Grafik Keandalan …… 84
Gambar 4.17 Hazard Rate (Laju Kegagalan) 84